



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 14 191 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 16 K 17/04**

②1 Aktenzeichen: 100 14 191.9  
②2 Anmeldetag: 24. 3. 2000  
④3 Offenlegungstag: 27. 9. 2001

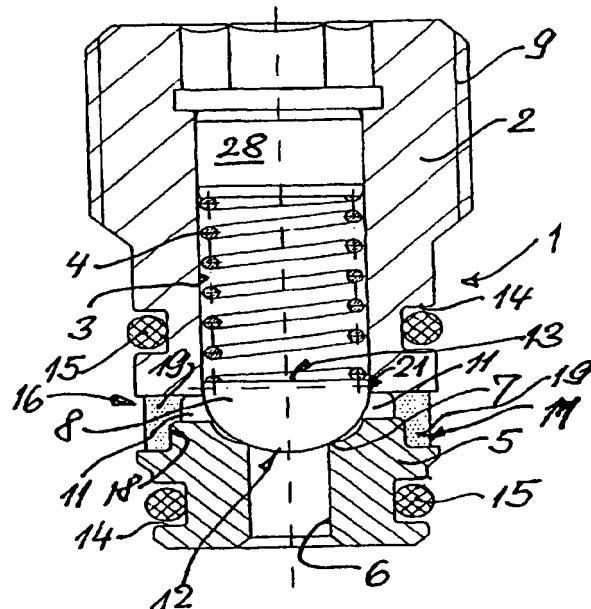
DE 100 14 191 A 1

⑦1 Anmelder:  
Stein, Günter, 89415 Lauingen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Dipl.-Ing. Gregor Schuster, Dr.-Ing. Hartmut  
Schnabel, Dipl.-Phys. Silvia Lucht, 70174 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder  
  
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE-PS 8 56 951  
DE 198 09 143 A1  
US 21 07 704  
EP 06 29 802 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 **Steuerventil**  
⑤7 Es wird ein Steuerventil für strömende Medien vorgeschlagen, mit einem zweiteiligen Ventilgehäuse (1, 2, 5), das zusammensteckbar ist und bei dem die Abströmöffnung (11) in der Teilungsebene zwischen dem ersten Gehäuseteil (2) und dem zweiten Gehäuseteil (5) vorhanden ist, in dem Bereich, in dem auch die Steckverbindung angeordnet ist.



DE 100 14 191 A 1

Die Erfindung geht aus von einem Steuerventil für strömende Medien nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige Steuerventile, die als Rückschlagventile arbeiten werden in vielfältiger Weise verwendet, wobei die Hauptzielsetzung derartiger Ventile, außer der Zuverlässigkeit vor allem darin besteht, bei einem möglichst geringen Ventilgehäusedurchmesser einen möglichst großen Durchströmquerschnitt aufzuweisen und möglichst wenig Bauteile aufzuweisen, die jeweils für sich voll automatisch herstellbar sind und mindestens teilweise automatisch montierbar sind. Durch die Verwendung eines Ventilgliedes mit kugelförmiger Ventilfläche kann von einer Kugel als Halbzeug ausgegangen werden, wie sie in Größserien und dadurch äußerst preiswert herstellbar ist. Auch die nachträgliche Bearbeitung einer solchen Kugel zu einem beweglichen Ventilglied mit kugelförmiger Ventilfläche ist voll automatisierbar und damit preisgünstig. Der Vorteil einer kugelförmigen Ventilfläche besteht vor allem auch in der Dichtqualität beim Zusammenwirken mit einem kreisförmigen Ventilsitz, welcher sehr genau und mit wenig Aufwand durch spanabhebende Bearbeitung gewonnen werden kann.

Bei einem bekannten gattungsgemäßen Steuerventil (DE-OS 198 09 143) verläuft die Teilung des Ventilgehäuses für den ersten Gehäuseteil und den zweiten Gehäuseteil, d. h. die Teilungsebene quer durch den Federraum, was insbesondere bei einer automatischen Montage Nachteile hat. Außerdem dienen als Abströmöffnungen radial im zweiten Gehäuseteil angeordnete Bohrungen, die von der Führungsbohrung abzweigen, wobei die Führungsbohrung möglichst kurz sein muß, wenn das Ventil klein bauen soll. Zudem besteht der Nachteil, daß derartige Querbohrungen an einem Drehteil und dann noch um entsprechend der Anzahl der Bohrungen versetzt, fertigungstechnisch aufwendig sind.

#### Die Erfindung und ihre Vorteile

Das erfindungsgemäße Steuerventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Produktion nahezu vollständig automatisierbar ist, daß der Querschnitt der Abströmöffnung im Verhältnis zum Hub des beweglichen Ventilgliedes sehr groß gehalten werden kann und daß die Montage sehr einfach und automatisierbar ist.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Passungsverbindung als Preßsitz zwischen Vaterstück und Mutterstück der Gehäuseteile ausgebildet. Dadurch, daß die Abströmöffnung als zur Teilung hin offene Ausnehmung ausgebildet ist, entsteht zudem eine gewisse Elastizität von Vaterstück und/oder Mutterstück, so daß der Preßsitz aufgrund einer Restelastizität zwischen Vaterstück und Mutterstück besonders haltbar ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Ausnehmung durch von der Teilungsseite her vorgenommene Ausfräsung gewonnen. Die Abströmöffnung kann somit einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, in jedem Fall aber einen optimalen Querschnitt. Die überlappenden Teile von Vaterstück und Mutterstück müssen lediglich ausreichen, um die beiden Gehäuseteile ausreichend zusammenzuhalten. Bei der Erfindung wird somit der maximale Durchströmquerschnitt weniger durch die Abströmöffnung wie beim Stand der Technik bestimmt, sondern vielmehr durch die Zuströmöffnung.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind an dem ersten Gehäuseteil ein dem Ventilein-

bau dienendes Außengewinde angeordnet. Diese erfindungsgemäße Steuerventile werden überwiegend in Steuerblocks verwendet mit entsprechenden Kanälen, in welche diese Steuerventile eingeschraubt werden, um mit dem zweiten Gehäuseteil und dem Steuerblock eine Dichtung einzugehen – ganz abgesehen von der Dichtung zwischen dem ersten Steuerteil und dem Gehäuseblock bzw. der das Steuerventil aufnehmenden Bohrung.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in der Mantelfläche von mindestens einem der Gehäuseteile aus diesem Grund eine Ringnut zur Aufnahme eines Rundschnurdichtungs vorgesehen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist durch das Ventilglied der Federraum begrenzt, wobei zwischen Ventilglied und Führungsbohrung eine Drosselstelle vorhanden ist zur Bewegungsdämpfung des Ventilgliedes. Hierdurch wird insbesondere ein Schnarren des Ventilgliedes vermieden, aber auch eine nicht unerhebliche Geräuschkämpfung beim Öffnen und Schließen. Nicht zuletzt wird durch eine solche Bewegungsdämpfung des Ventilgliedes dessen Abnutzung verringert.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Ventilglied als Kugelkalotte ausgebildet, an deren Stirnfläche mindestens mittelbar die Schließfeder angebracht. Hierdurch ergeben sich gleich mehrere Vorteile. Vor allem kann der Durchmesser des beweglichen Ventilgliedes stark vergrößert werden, da die Stirnfläche die Funktion des Federtellers übernimmt, wobei sich das Ventilglied in seiner axialen Drehlage einstellt und ein besonders gutes Dichtverhältnis zwischen Kugelkalotte und Ventilsitz erreicht wird. Außerdem besteht der Vorteil, daß die Zuströmbohrung und der Ventilsitz im Durchmesser optimiert werden können und damit der gesamte Durchströmquerschnitt des Steuerventils.

Nach einer diesbezüglichen Ausgestaltung der Erfindung entspricht der Durchmesser der Kugelkalotte dem Durchmesser des Federraums an dessen zylindrischer Wand das Ventilglied geführt ist, so daß die Wand des Federraums als Führungsbohrung des Ventilgliedes dient. Besonders hier sind die erfinderischen Vorteile offensichtlich. Es ist zwar bekannt, ein bewegliches Ventilglied in Form einer Kugelkalotte in einem Federraum zu führen (DE-PS 40 25 488) nur handelt es sich dabei nicht um ein Ventil mit radialen Abströmöffnungen und den oben genannten erfinderischen Merkmalen, sondern um ein Rückschlagventil, bei dem in der Kugelkalotte stromab des Ventilsitzes Ausnehmungen vorgesehen sind, so daß das Medium quasi durch das Ventilglied und coaxial zum Federraum durchströmt.

Nach einer diesbezüglichen weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient als Drosselstelle eine Bohrung in der Kugelkalotte, die einen Abschnitt der kugelförmigen Ventilfläche stromab des Ventilsitzes mit der Stirnfläche des beweglichen Ventilgliedes verbindet. Statt einer solchen Bohrung kann auch ein radialer Anschliff im Führungsbereich der Kugelkalotte dienen.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Ventilglied als Kugel ausgebildet mit den oben genannten Vorteilen einer reinen Kugel.

Nach einer diesbezüglichen Ausgestaltung der Erfindung ist die Kugel in einer die Führungsbohrung aufweisenden Buchse geführt, welche in der Teilung zwischen ersten und zweitem Gehäuseteil eingesetzt ist. Diese Buchse kann entweder bezüglich der Passungsverbindung lediglich eine Einsatzfunktion haben, kann aber auch eine Verbindungsfunktion haben, je nach konstruktiver Gestaltung.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Kugel und Feder ein Federteller angeordnet, der ggf. in Verbindung mit dem stirnseitigen Ende des Federraums als Hubbegrenzung des Öffnungshubs des

Ventils dienen kann.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung stützt sich die Schließfeder auf der dem Ventilglied abgewandten Seite, an einem in seiner axialen Lage in Bezug auf die Längsachse der Schließfeder und des Gehäuse-

teils verstellbaren Auflage ab, wobei als Auflager ein innerhalb des Gehäuseteils axial verstellbarer, den Federraum verschleißender Stopfen dienen kann.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

### Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** das erste Ausführungsbeispiel im Längsschnitt,

**Fig. 2** einen Ausschnitt einer Variante des ersten Ausführungsbeispiels und

**Fig. 3** das zweite Ausführungsbeispiel zum Teil im Längsschnitt zum Teil in der Außenansicht.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Wie in der Zeichnung dargestellt, besteht das Ventilgehäuse 1 aus zwei Teilen, nämlich einem ersten Gehäuseteil 2, in den in einen Federraum 3 eine Schließfeder 4 angeordnet ist und einem zweiten Gehäuseteil 5, in dem eine Zuströmöffnung 6 für das strömende Medium angeordnet ist sowie ein kreisförmiger Ventilsitz 7, der mit einem beweglichen Ventilglied 8 zusammenwirkt, welches das strömende Medium steuert und durch die Schließfeder 4 belastet ist. Auf dem ersten Gehäuseteil 2 ist ein Außengewinde 9 vorhanden, mit dem das Ventilgehäuse 1 zur Ausübung der Funktion des Steuerventils in eine entsprechende Bohrung eines Gehäuses odgl. einschraubbar ist. Zwischen dem ersten Gehäuseteil 2 und dem zweiten Gehäuseteil 5 ist in radialer Richtung mindestens eine Abströmöffnung 11 vorhanden, über die das strömende Medium aus der Zuströmöffnung 6 und zwischen Ventilsitz 7 und Ventilglied 8 hindurch abströmen kann.

Bei dem in **Fig. 1** und **2** dargestellten ersten Ausführungsbeispiel dient der zylindrisch ausgebildete Federraum 3 als radiale und axiale Führungsbohrung für das bewegliche Ventilglied 8, welches als Kugelkalotte ausgebildet ist, mit einer kugelförmigen Ventilfläche 12 und einer dieser abgewandten Stirnfläche 13, an welcher die Schließfeder 4 angreift und gleichzeitig die Kipplage des Ventilglieds sichert. Im ersten Gehäuseteil 2 und im zweiten Gehäuseteil 5 sind Ringnuten 14 zur Aufnahme von Rundschnurringen 15 angeordnet, um die radiale Dichtung des Ventilgehäuses 1 in eingebautem Zustand zu bewirken und auch für das strömende Medium die Zuströmöffnung 6 von der Abströmöffnung 11 dichtend zu trennen.

Die Verbindung der beiden Gehäuseteile 2 und 5 erfolgt über eine Steckverbindung 16, die ein Mutterstück 17 aufweist, welches am ersten Gehäuseteil 2 angeordnet ist und in welches ein Vaterstück 18 steckbar ist, welches am zweiten Gehäuseteil 5 angeordnet ist. Mutterstück 17 und Vaterstück 18 sind in den Toleranzen so ausgebildet, daß nach dem Zusammenstecken der beiden Teile 2 und 5 eine radiale Preßverbindung entsteht, die die beiden Teile 2 und 5 zusammenhält. Vor der Montage werden somit erst die Schließfeder 4 und das Ventilglied 8 eingesetzt, wonach dann die beiden Gehäuseteile 2 und 5 zusammengepreßt werden. Das Abströmen des Mediums wird durch Ausnehmungen 19 im Mutterstück 17 erreicht, die beispielsweise durch Querfrä-

sen von der Stirnseite des Mutterstücks 17 erfolgen kann, wobei mehrere solche Querfräsungen über den Umfang verteilt vorhanden sein können. Vorteilhafterweise entsteht hierdurch in radialer Richtung eine gewisse Elastizität der verbleibenden Enden des Mutterstücks 17, was einer Preßverbindung entgegenkommt.

Zwischen dem Ventilglied 8 und der Wand des Federraums 3 ist ein gewisses Spiel 21 vorhanden, welches als Drossel dient für das zu steuernde Medium, welches in der dargestellten, geschlossenen Stellung des Steuerventils auch im Federraum 3 vorhanden ist, so daß beim axialen Verschieben des Ventilglieds 8 in Öffnungsrichtung aus diesem Federraum 3 Medium über dieses Spiel 21 hin zur Abströmöffnung 11 verdrängt wird, mit der Folge einer gewissen Dämpfung der Öffnungsbewegung des Ventilglieds 8. Der Federraum 3 ist zudem durch einen axial verstellbaren Stopfen 28 verschlossen, dessen Durchmesser dem des Federraums 3 entspricht und der als Widerlager für die Schließfeder 4 dient.

Bei der in **Fig. 2** dargestellten Variante des ersten Ausführungsbeispiels ist das ebenfalls als Kugelkalotte ausgebildete, bewegliche Ventilglied 8 weitgehend dichtend im Federraum 3 geführt, wobei der Dämpfungseffekt über eine Drosselbohrung 22 erzielt wird, die den Federraum 3 mit der Abströmöffnung 11 verbindet, jedenfalls stromab des Ventilsitzes 7.

Bei dem in **Fig. 3** dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel dient als bewegliches Ventilglied eine Kugel 23, die radial weitgehend dichtend in einer Führungsbohrung 24 einer Preßbuchse 25 axial und radial geführt ist und über einen Federteller 26 von der Schließfeder 4 belastet ist. Zur Bewegungsdämpfung der Kugel 23 kann entweder das Spiel in der Führungsbohrung 24 dienen oder aber ein radiales Spiel zwischen der Preßbuchse 25 und dem Federteller 26. Die Preßbuchse 25 ist ebenfalls axial aufgesteckt und dabei radial verpreßt und so mit dem ersten Gehäuseteil 2 verbunden, und zwar nachdem die Schließfeder 4 und der Federteller 26 in den ersten Gehäuseteil 2 eingesetzt wurden. Das zweite Gehäuseteil 5 weist einen Mutterstückabschnitt 27 auf, der auf die Preßbuchse 25 aufgesteckt und radial verpreßt wird, wobei auch hier die Ausnehmungen 19 für die Abströmöffnung durch Querfräsen erfolgt, diesmal am zweiten Gehäuseteil 5.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

### Bezugszahlenliste

- 1 Ventilgehäuse
- 2 erster Gehäuseteil
- 3 Federraum
- 4 Schließfeder
- 5 zweiter Gehäuseteil
- 6 Zuströmöffnung
- 7 Ventilsitz
- 8 Ventilglied
- 9 Außengewinde
- 10 -
- 11 Abströmöffnung
- 12 Ventilfläche
- 13 Stirnfläche
- 14 Ringnut
- 15 Rundschnurring
- 16 Steckverbindung
- 17 Mutterstück
- 18 Vaterstück

- 19 Ausnehmung
- 20 –
- 21 Spiel
- 22 Drosselbohrung
- 23 Kugel
- 24 Führungsbohrung
- 25 Preßbuchse
- 26 Federteller
- 27 Mutterstück
- 28 Stopfen

#### Patentansprüche

1. Steuerventil für strömende Medien
  - mit einem zweiteiligen Ventilgehäuse (1) aus einem einen Federraum (3, 3') für eine Schließfeder (4, 4'') aufweisenden ersten Gehäuseteil (2, 2'') und einem einen kreisförmigen Ventilsitz (7) und eine Zuströmöffnung (6) aufweisenden zweiten Gehäuseteil (5, 5''),
  - mit einem eine kugelige Ventilfläche (12) aufweisenden, mit dem Ventilsitz (7) zusammenwirkenden, durch die Schließfeder (4, 4'') belasteten und für seinen Hub in einer in den Federraum (3, 3') mündenden Führungsbohrung (3, 3', 27) geführten beweglichen Ventilglied (8, 23),
  - mit einer Passungsverbindung (16) zwischen den beiden Gehäuseteilen (2, 2'', 5, 5'') nach Einsetzen von Schließfeder (4, 4'') und Ventilglied (8, 23) sowie mindestens einer radialen Abströmöffnung (11),

**dadurch gekennzeichnet,**

  - daß die Abströmöffnung (11) in der Teilung zwischen den Gehäuseteilen (2, 2'', 5, 5'') angeordnet ist,
  - daß die Passungsverbindung als Steckverbindung (11) zwischen koaxial an den Gehäuseteilen angeordnetem Vaterstück (18) und Mutterstück (17, 27) ausgebildet ist,
  - daß die Abströmöffnung (11) als von der Teilungsseite her in Vater- und/oder Mutterstück eingearbeitete Ausnehmung (19, 19'') ausgebildet ist.
2. Steuerventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Passungsverbindung als Preßsitz zwischen Vaterstück (18) und Mutterstück (17, 27) der Gehäuseteile ausgebildet ist.
3. Steuerventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (19) durch von der Teilungsseite her vorgenommene Ausfräsung gewonnen wird.
4. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem ersten Gehäuseteil (2, 2'') ein dem Ventileinbau dienendes Außengewinde (9) angeordnet sind.
5. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mantelfläche von mindestens einem der Gehäuseteile eine Ringnut (14) zur Aufnahme eines Rundschnurdichtungs (15) vorgesehen ist.
6. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (8, 8') als Kugelkalotte ausgebildet ist an deren Stirnfläche (13) mindestens mittelbar die Schließfeder (4) angreift.
7. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Ventilglied (8, 8') der Federraum (3, 3') begrenzt ist und daß zwischen Ventilglied und Führungsbohrung eine

Drosselstelle (21) vorhanden ist zur Bewegungsdämpfung des Ventilgliedes.

8. Steuerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Kugelkalotte (8') dem Durchmesser des Federraums (3') entspricht, an dessen zylindrischer Wand das Ventilglied (8') geführt ist.

9. Steuerventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Drosselstelle eine Bohrung (22) in der Kugelkalotte (8') dient, die einen Abschnitt der kugelige Ventilfläche (8') stromab des Ventilsitzes (7) mit der Stirnfläche (13') verbindet.

10. Steuerventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied als Kugel (23) ausgebildet ist.

11. Steuerventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel (23) in einer die Führungsbohrung (24) aufweisenden Buchse (25) geführt ist, welche in der Teilung zwischen erstem (2'') und zweitem Gehäuseteil (5'') eingesetzt ist.

12. Steuerventil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kugel (23) und Feder (4'') ein Federteller (26) angeordnet ist.

13. Steuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schließfeder (4) auf der dem Ventilglied (8) abgewandten Seite, an einem in seiner axialen Lage in Bezug auf die Längsachse der Schließfeder (4) und des Gehäuseteils (2) verstellbaren Auflager (28) abstützt.

14. Steuerventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Auflager ein innerhalb des Gehäuseteils (2) axial verstellbarer, den Federraum (3) verschließender Stopfen (28) dient.

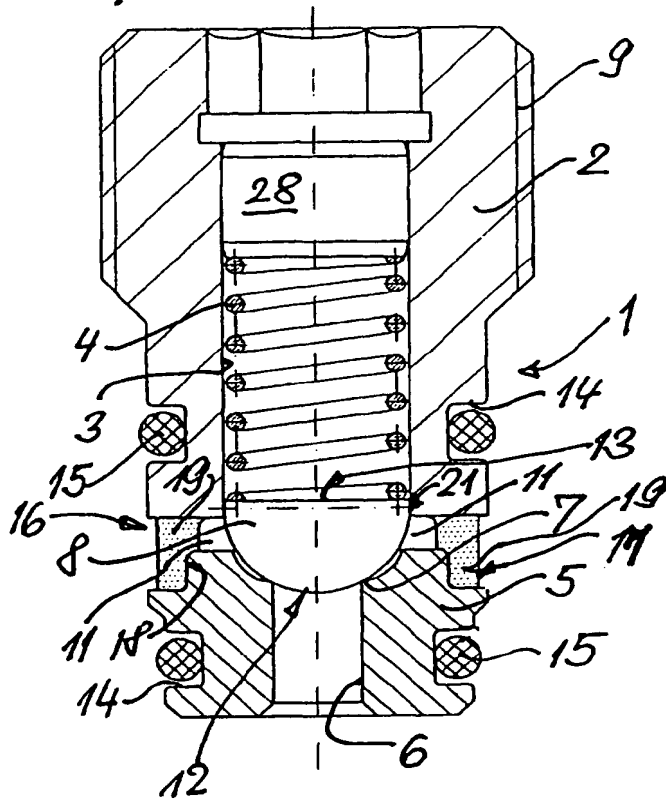
---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig. 1



*Fig. 2*

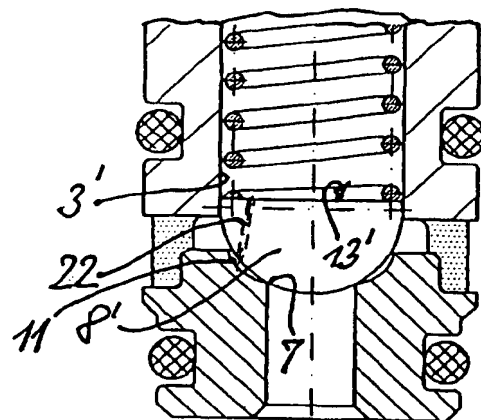


Fig. 3

